



УДК 636.09

Роль мелких млекопитающих разных видов в прокормлении преимагинальных стадий таёжного клеща – основного переносчика вируса клещевого энцефалита в Прибайкалье

О. В. Мельникова, Е. А. Вершинин, В. М. Корзун,
А. Я. Никитин, Ю. А. Вержуцкая

*Иркутский научно-исследовательский противочумный институт
Роспотребнадзора, Иркутск
E-mail: melnikovaovit@gmail.com*

Аннотация. На основании данных отлова, паразитологического и вирусологического исследований мелких млекопитающих с 2004 по 2014 г. проведён анализ роли разных их видов в прокормлении преимагинальных стадий таёжного клеща в Прибайкалье. Установлена зависимость показателей поражённости зверьков иксодидами от местообитания, вида, пола и возраста животного. Основными хозяевами личинок таёжного клеща в пригородах Иркутска являются красно-серая полёвка и бурозубки, а на восточном побережье Байкала – красная полёвка. При спаде численности этих видов существенное значение могут иметь лесная мышь и полёвка-экономка. Обими преимагинальными стадиями оказались преимущественно поражены половозрелые самцы и взрослые животные независимо от пола. Антиген вируса клещевого энцефалита обнаружен в 23,2 % исследованных проб мозга мелких млекопитающих. Выделены 2 штамма вируса – от красно-серой полёвки и от бурозубки.

Ключевые слова: таёжный клещ, личинки, нимфы, грызуны, насекомоядные, вирус клещевого энцефалита.

Введение

Таёжный клещ *Ixodes persulcatus* Schulze (Acarina, Ixodidae) к настоящему времени известен как основной резервуар и переносчик более десяти видов различных патогенов, в том числе тяжёлого и опасного заболевания человека – клещевого энцефалита (КЭ). Вирус клещевого энцефалита (ВКЭ) в природных очагах циркулирует в популяциях клещей и восприимчивых видов млекопитающих. Согласно современным представлениям, существует шесть основных типов передачи возбудителя кровососущими членистоногими [1; 19]: 1) трансвариальная (самка → яйца); 2) трансфазовая (личинка → нимфа → имаго); 3) половая (от самца к самке при копуляции); 4) обмен вирусом между питающимися на расстоянии друг от друга преимаго (дистантная передача) от заражённого клеща к незаражённому;

5) то же между рядом питающимися клещами, как преимаго, так и имаго, на толерантном к вирусу животном (трансптиальный обмен вирусом); 6) омовампирический путь обмена при укусе самца голодной самкой. Все вместе они обеспечивают стабильность природных очагов КЭ. В течение жизненного цикла клещ питается на трёх теплокровных хозяевах. Важнейшими прокормителями преимагинальных стадий – личинок и нимф – являются мелкие и средние млекопитающие. Наибольшее значение имеют грызуны с самой высокой численностью населения на эндемичной территории, обычно это виды родов *Apodemus*, *Clethrionomys* и *Microtus*. Насекомоядные (в основном бурозубки), будучи широко распространёнными, часто эвритопными видами, также принимают участие в прокормлении преимагинальных стадий иксодовых клещей, но их роль в диссеминации ВКЭ дискуссионна. Э. И. Коренберг с соавт. [9] считает, что бурозубки, наряду с лесными полёвками р. *Clethrionomys*, имеют наибольшее значение как прокормители клещей по всей лесной зоне. К. М. Эфрон и Ю. В. Морозов [18] полагают, что роль землероек в диссеминации вируса незначительна, судя по иммунной прослойке, которая среди них всегда в 1,5–2 раза ниже, чем среди грызунов. А. Д. Михалка и А. Д. Шандор [21] в своём обзоре по экологии лесного клеща в Центральной и Восточной Европе значение насекомоядных вообще не обсуждают. Вышеизложенное определяет актуальность изучения роли разных видов мелких млекопитающих в питании неполовозрелых стадий таёжного клеща в Прибайкалье с учетом того, что подобные исследования на регулярной основе не проводились на этой территории с прошлого века [10].

Материалы и методы

Учёты и отловы мелких млекопитающих проводили ежегодно (2004–2014 гг.) на стационарных участках, расположенных близ автодороги М55Л Иркутск – Лиственничное (Байкальский тракт) в Иркутском районе Иркутской области, во время краткосрочных выездов в Слюдянский район Иркутской области (2010–2014 гг.) и Баргузинский и Прибайкальский районы Республики Бурятия (2005 г.) (рис. 1).

Зверьков отлавливали по стандартной методике [12] с помощью диллоков Геро. Всего проведено 53 учёта, накоплено 1 904 ловушко-суток (л/с), отловлено 252 экз. мелких млекопитающих, с которых было собрано 256 экз. преимагинальных стадий таёжного клеща (204 личинки и 52 нимфы).

Систематика млекопитающих приведена по В. Е. Соколову [17]. При оценке поражённости зверьков иксодидами учитывали индекс обилия (ИО – среднее число особей паразита на одного прокормителя) и индекс встречаемости (ИВ – доля проб, в которых обнаружены иксодиды, от общего числа исследованных) [4].

ВКЭ изолировали путём заражения в мозг 1–3-суточных беспородных лабораторных мышей [6] в соответствии с «Правилами проведения работ с использованием экспериментальных животных» (утверждены приказом МЗ СССР № 755 от 12.08.77).

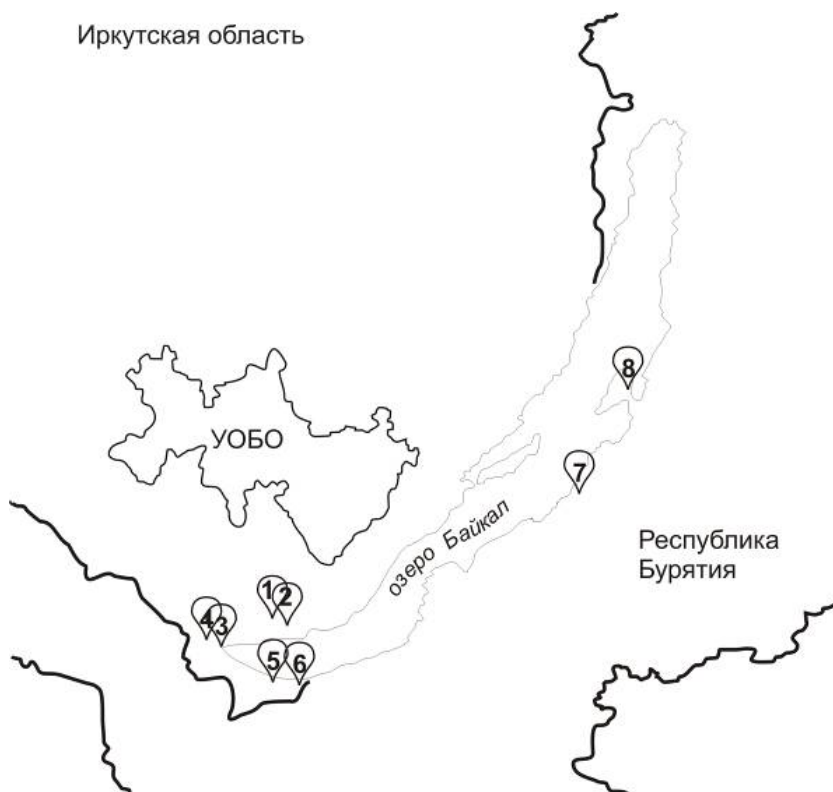


Рис. 1. Карта-схема точек наблюдений: 1 – 23 км; 2 – 43-й км Байкальского тракта; 3 – пос. Ангасолка; 4 – низовья р. Быстрой; 5 – низовья р. Хара-Мурин; 6 – низовья р. Снежной (окрестности Тёплых озёр); 7 – окрестности с. Горячинск; 8 – перешеек п-ва Святой нос

Антиген (АГ) ВКЭ выявляли в 10%-ной мозговой суспензии зверьков с помощью набора реагентов ИФА ТС АГ ВКЭ Тест-системы иммуноферментной для выявления вируса клещевого энцефалита (Микроген, г. Томск) в соответствии с инструкцией производителя.

Статистическую обработку результатов производили стандартными методами [14] с помощью программы Excel из пакета MS Office 2003. Карта-схема мест сбора материала выполнена с помощью программы ArcGIS v. 9.

Результаты и обсуждение

Стационарные участки, расположенные на 23-м и 43-м км Байкальского тракта (см. рис. 1, точки 1, 2), находятся в зоне подтаёжных (подгорных) лиственнично-сосновых травяно-бруснично-злаково-разнотравных лесов [3] и различаются по степени антропогенного воздействия (в том числе – посещаемости их населением). Ближний к городу участок (23-й км), в большей степени подвергавшийся антропогенному прессу, находится на более ранних этапах сукцессионного процесса (преобладание средне- и

высоковозрастных березняков). На 43-м км шире представлены коренные таежные биотопы.

На юго-восточном и восточном побережье Байкала в Слюдянском районе для учётов было выбрано шесть биотопически различных участков. Окрестности пос. Ангасолка (см. рис. 1, точка 3) (горно-таёжный кедровый багульниково-зеленомошный лес с берёзово-бруснично-багульниковым рядом антропогенной трансформации). Низовья р. Быстрой (см. рис. 1, точка 4) (горно-таёжный лиственничный кустарниково-моховый лес). Низовья р. Хара-Мурин (см. рис. 1, точка 5) (горно-таёжный кедровый с примесью ели и лиственницы багульниково-зеленомошный лес). Низовья р. Снежной в окрестностях Тёплых озёр (см. рис. 1, точка 6) (горно-таёжный пихтово-кедровый и елово-кедровый чернично-мелкотравно-зеленомошный местами с баданом лес). В Республике Бурятия учёты и отловы были проведены в окрестностях с. Горячинск (см. рис. 1, точка 7) (горно-таёжные сосновые бруснично-толокнянковые леса с лишайниковым покровом) и на перешейке п-ова Святой Нос (см. рис. 1, точка 8) (осоковые и вейниковые долинные переувлажнённые луга с ерниковыми и ивовыми зарослями).

Циркуляция «клещевых» инфекций сильно зависит от плотности и структуры популяций хозяев. На обследованной территории в отловы попадали насекомоядные (не определённые до вида бурозубки *Sorex* sp.) и грызуны следующих видов: азиатский бурундук *Eutamias sibiricus* (Laxmann), мышь домовая *Mus musculus* Linnaeus, мышь восточноазиатская *Apodemus speciosus* (Temminck), полёвка-экономка *Microtus oeconomus* (Pallas), полёвка красно-серая *Clethrionomys rufocanus* (Sundevall), полёвка красная *Clethrionomys rutilus* (Pallas), лемминг лесной *Myopus schisticolor* (Lilljeborg). В сборах преобладали красно-серые полёвки и бурозубки, хотя по территориям их индексы доминирования различались (табл. 1). Красные полёвки в районе Байкальского тракта встречались значительно реже, чем на восточном побережье Байкала, как в Слюдянском районе ($p < 0,01$), так и в Республике Бурятия ($p < 0,001$). Относительная численность зверьков варьировала по видам и по месту отлова (см. табл. 1). Частота встречаемости бурозубок в ловушках на Байкальском тракте была значительно выше, чем в Республике Бурятия ($p < 0,001$); численность восточноазиатской мыши на Байкальском тракте и в Слюдянском районе превышала таковую в отловах из Бурятии ($p < 0,01$ и $p < 0,05$ соответственно). Полёвка-экономка, лесной лемминг и домовая мышь встретились нам только в сборах с Байкальского тракта, а бурундук (неполовозрелый самец) попал в ловушку лишь однажды в Баргузинском районе. Полёвка-экономка на стационарных участках присутствовала в сборах лишь в 2004 и 2008 г., причём в 2008 г. составила в них больше половины.

Таким образом, основную массу в отловах составили, по мере убывания, красно-серая полёвка, бурозубки, красная полёвка и восточноазиатская мышь.

Значение хозяев для экологии «клещевых» инфекций разнообразно и зависит от нескольких факторов: 1) численности хозяев в пик активности клещей; 2) доступности хозяев для голодных клещей; 3) возможности хозяина одновременно питаться на себе разные стадии (например, личинок и нимф); 4) способности хозяина поддерживать инфекцию и передавать её клещам; 5) способности хозяина как к внутривидовой, так и к межвидовой передаче патогена между клещами [21]. Показано также, что степень агрегации клещей на мелких млекопитающих связана с риском заражения человека в данной местности [20].

В рамках данной работы мы оценили три первых фактора. Клещи были обнаружены на 74 из 240 осмотренных зверьков ($30,8 \pm 2,98$ %). Степень поражённости неполовозрелыми стадиями таёжного клеща исследованных нами видов мелких млекопитающих показана в таблице 2. Одновременно две фазы развития клещей встречались всего на $4,2 \pm 1,29$ % зверьков. Нимфы (N) на обследованных животных в основном регистрировались реже, чем личинки (L), но их встречаемость варьировала по видам. Самое большое количество нимф одновременно было обнаружено на взрослом самце лесного лемминга (10 экземпляров). За исключением этого единичного случая, ИО и ИВ N были выше у восточноазиатской мыши (табл. 2). ИО L оказался в среднем почти одинаковым у бурозубок и двух видов лесных полёвок (красной и красно-серой), однако ИВ L на красных полёвках был значительно ниже. Вместе с тем в западных частях ареала таёжного клеща его преимагинальные стадии на насекомоядных встречаются реже, чем на грызунах. На Северном Урале личинки *I. persulcatus* обнаружены на обыкновенной бурозубке (3 % от числа обследованных, ИО = 0,5), красной (17 %, ИО = 1) и рыжей (17 %, ИО = 0,4) полёвках. Нимфами были поражены красная (32 %, ИО = 0,5) и рыжая (15 %, ИО = 0,3) полёвки [7]. На юге Западной Сибири в 1980–2010 гг. ИО личинок и нимф на грызунах составил 2,9 (от 0,4 до 9,3), а на насекомоядных – 0,77 (от 0,1 до 2,0) [2]. Личинок и нимф одновременно, по данным В. Н. Бахваловой и соавторов [5], прокармливали около 10 % зверьков.

Однако представленные количественные показатели поражённости животных клещами не учитывают численность хозяев и не дают возможности судить о значении отдельных прокормителей в зависимости от их обилия. Чтобы реальнее оценить роль позвоночных в прокормлении клещей, некоторыми авторами используется «показатель прокормления» (ПП) – произведение ИО клещей на обилие прокормителей (численность на 100 л/с) [15]. Расчет ПП показывает, что основную роль в прокормлении личинок в Прибайкалье играют красно-серые полёвки, бурозубки и красные полёвки (см. табл. 2). Значительно меньше участие в нём восточноазиатской мыши и полёвки-экономки, а роль домового мыши и лесного лемминга близка к нулю. Приняв ПП L всеми зверьками за 100 %, находим, что на долю красно-серой полёвки приходится 44,6, а бурозубок – 29,8 % от числа всех прокармливаемых личинок. При изучении роли исследуемых видов в прокормлении нимф наблюдается несколько иная картина. Лиди-

рующая роль при этом остаётся у красно-серой полёвки (47,3 % от числа всех прокармливаемых нимф), но роль бурозубок заметно снижается, а полёвки-экономки и восточноазиатской мыши растёт (см. табл. 2). Таким образом, роль различных видов мелких млекопитающих в прокормлении личинок и нимф не всегда соответствует степени их поражённости клещами.

Г. А. Данчиновой и соавторами [13] показаны высокие ПП личинок и нимф таёжного клеща в Бурятии и Монголии у красной (6,0), красно-серой (4,5) полёвок и бурозубок (3,0). По данным В. Н. Бахваловой с соавторами [2], в окрестностях Новосибирска доля поражённых клещами среди грызунов составляла 47,4 % (14,7–81,1 %), среди насекомоядных – 22,7 % (7,8–39,2 %).

Поражённость млекопитающих разного пола и возраста личинками *I. persulcatus* в исследованной нами выборке существенно не различалась. Исключительным случаем было обнаружение на одной молодой бурозубке сразу 37 личинок таёжного клеща. В среднем на одного зверька приходилось чуть более трёх неполовозрелых клещей. Поражённость личинками не имела значимых различий по возрасту и полу животных. Нимфы достоверно чаще встречались на взрослых самцах ($P < 0,01$). Обими преимагинальными стадиями в целом оказались преимущественно поражены половозрелые самцы и взрослые животные независимо от пола ($P < 0,05$ в обоих случаях) (табл. 3). Аналогичные тенденции отмечены и другими исследователями. Бóльшая поражённость половозрелых самцов (как перезимовавших, так и сеголеток) личинками таёжного клеща по сравнению с другими демографическими группами полёвок отмечена в окрестностях Новосибирска. Несколько меньше личинок встречалось на половозрелых самках, меньше всего – на неполовозрелых сеголетках обоих полов [5]. В долинных тёмнохвойных лесах Красноярского края индекс обилия личинок и нимф *I. persulcatus* на самцах превосходил подобный на самках у перезимовавших полёвок в 4 раза [9].

Сопоставление показателей численности разных видов мелких млекопитающих и степени их заражения клещами не выявило корреляции этих показателей (рис. 2). В. В. Кучерук и соавторы [11] по результатам многолетней крупномасштабной съёмки размещения мелких млекопитающих и неполовозрелых фаз развития таёжного клеща показали, что распределение по территории природного очага личинок и нимф таёжного клеща отличается большой пестротой и не связано с размещением и численностью лесных мышевидных грызунов и насекомоядных. Э. И. Коренберг и соавторы [9] полагают, что, несмотря на годовые и сезонные различия в численности мелких млекопитающих и неравномерность их размещения, ежегодно и практически повсеместно зверьков бывает вполне достаточно, чтобы обеспечить прокормление основной массы личинок и определённой части нимф главного переносчика вируса.

Таблица 1

Индексы доминирования (ИД) в отловах и относительная численность (экз. на 100 л/с)
разных видов мелких млекопитающих по территориям

Вид	Все территории		Байкальский тракт		Слюдянский район		Республика Бурятия	
	ИД	численность	ИД	численность	ИД	численность	ИД	численность
<i>Sorex sp.</i>	25,6±2,80	3,3±0,41	31,4±3,57	6,4±0,81	19,2±7,88	1,2±0,50	4,9±3,36	0,4±0,28
<i>Clethrionomys rufocanus</i>	39,7±3,14	5,0±0,50	38,9±3,74	7,9±0,90	23,1±8,43	1,4±0,55	53,7±7,79	4,4±0,92
<i>Cl.rutilus</i>	12,0±2,09	1,7±0,29	3,4±1,40	0,7±0,28	30,8±9,23	1,9±0,63	36,6±7,52	3,0±0,76
<i>Microtus oeconomus</i>	12,4±2,12	1,7±0,30	17,1±2,90	3,5±0,61	0±3,45	0±0,24	0±2,27	0±0,20
<i>Apodemus speciosus</i>	9,1±1,85	1,2±0,24	8,0±2,09	1,6±0,42	26,9±8,87	1,7±0,60	2,4±2,40	0,2±0,20
<i>Mus musculus</i>	0,4±0,41	0,1±0,06	0,6±0,57	0,1±0,11	0±3,45	0±0,24	0±2,27	0±0,20
<i>Myopus schisticolor</i>	0,4±0,41	0,1±0,06	0,6±0,57	0,1±0,11	0±3,45	0±0,24	0±2,27	0±0,20
<i>Eutamias sibiricus</i>	0,4±0,41	0,1±0,06	0±0,56	0±0,12	0±3,45	0±0,24	2,4±2,40	0,2±0,20

Таблица 2

Поражённость мелких млекопитающих личинками и нимфами таёжного клеща

Вид зверька	ИО			ИВ			ПП		
	L	N	L+N	L	N	L+N	L	N	L+N
<i>Sorex sp.</i>	3,5	1,0	3,4	36,7±6,22	5,0±2,81	40,0±6,32	11,5	3,3	11,0
<i>Clethrionomys rufocanus</i>	3,4	2,1	4,2	26,8±4,50	8,3±2,79	29,9±4,65	17,3	10,7	21,4
<i>Cl.rutilus</i>	3,5	1,7	3,0	7,4±5,04	11,1±6,05	14,8±6,84	5,8	2,8	5,0
<i>Microtus oeconomus</i>	1,0	1,6	1,5	3,3±3,28	16,7±6,8	20,0±7,30	1,7	2,7	2,6
<i>Apodemus speciosus</i>	2,0	2,3	2,7	22,7±8,93	18,2±8,22	31,8±9,93	2,3	2,6	3,1
<i>Mus musculus</i>	1,0	0	1,0	100±23,56	100±23,56	100±23,56	0,1	0	0,1
<i>Myopus schisticolor</i>	1,0	10,0	11,0	100±23,56	0±23,56	100±23,56	0,1	0,6	0,6

Примечание: ИО – индекс обилия, ИВ – индекс встречаемости, ПП – показатель прокормления; L – личинки, N – нимфы.

Таблица 3

Поражённость мелких млекопитающих преимагинальными стадиями *I. persulcatus* по полу и возрасту

Пол зверьков	Возраст зверьков	n	L		N		L+N	
			ИО	ИВ	ИО	ИВ	ИО	ИВ
♂♂	ad	57	4,9	33,3±6,24	2,4	24,6±5,70	4,5	49,1±6,62
	sad	46	1,7	23,9±6,29	1,8	8,7±4,15	2,0	28,3±6,64
	всего	103	3,7	29,1±4,48	2,3	17,4±3,74	3,7	39,8±4,82
♀♀	ad	59	1,9	28,8±5,90	1,5	6,8±3,27	2,1	30,5±5,99
	sad	34	6,3	23,5±7,27	0	0±2,09	6,3	23,5±7,27
	всего	93	3,3	26,9±4,60	1,5	4,3±2,10	3,4	28,0±4,65
♂♂ и ♀♀	ad	116	3,5	31,0±4,30	2,2	15,5±3,36	3,6	39,7±4,54
	sad	80	3,6	23,8±4,76	1,8	5,0±2,44	3,6	26,3±4,91
	всего	196	3,5	28,1±3,21	2,1	11,2±2,25	3,6	34,2±3,39

Примечание: L – личинки, N – нимфы, ИО – индекс обилия, ИВ – индекс встречаемости; ad – половозрелые зверьки, sad – неполовозрелые.

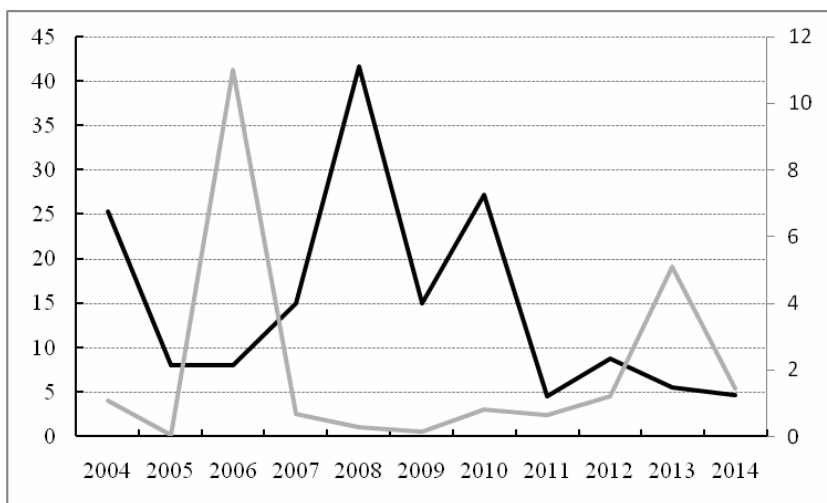


Рис. 2. Показатели численности мелких млекопитающих (чёрная линия) и индексов обилия (ИО) (светлая линия) преимагинальных стадий таёжного клеща в Прибайкалье. По оси абсцисс – годы наблюдений, по оси ординат – показатель численности (общее количество зверьков на 100 ловушко-суток) и ИО (среднее число особей паразита на одного прокормителя)

Деятнадцать из 82 зверьков, обследованных на наличие в их мозге АГ ВКЭ, показали положительный результат ($23,2 \pm 4,66\%$). Согласно данным наших многолетних наблюдений [16], это на порядок превышает долю спонтанно заражённых имаго таёжного клеща в Прибайкалье. Заражёнными ВКЭ оказались 11 красно-серых полёвок, семь бурозубок и одна полёвка-экономка. Положительными по результатам ИФА мозговыми суспензиями заражали сосунков беспородных лабораторных мышей. Вирус удалось изолировать в двух случаях: от красно-серой полёвки и от бурозубки. Оба зверька были отловлены на Байкальском тракте.

Заключение

Анализ полученных нами данных подтверждает результаты более ранних исследований, касающихся хозяев иксодовых клещей в Сибири и на Дальнем Востоке, и показывает, что в Прибайкалье главную роль в прокормлении преимагинальных стадий таёжного клеща и поддержании очагов КЭ играют лесные полёвки (красно-серая и красная) и бурозубки. Эти зверьки доминируют в отловах, ИО и ИВ преимагинальных стадий клеща, а также ПП на них наиболее высок. При этом на территории к западу от Байкала основными прокормителями являются красно-серая полёвка и бурозубки, а к востоку – красная полёвка. Роль серых полёвок и лесных мышей не столь велика, но они могут прокармливать членистоногих в годы депрессии численности основных хозяев, обеспечивая непрерывность цикла развития клещей.

Авторы благодарны бывшим и действующим сотрудникам Иркутского научно-исследовательского противочумного института Роспотребнадзора Р. В. Адельшину, Е. И. Андаеву, А. Д. Ботвинкину, П. Е. Вершинину, Л. С. Немченко, А. В. Холину, в разные годы принимавшим участие в отлове мелких млекопитающих.

Список литературы

1. Алексеев А. Н. Современное состояние знаний о переносчиках клещевого энцефалита / А. Н. Алексеев // Вопросы вирусологии. – 2007. – № 5. – С. 21–26.
2. Анализ параметров паразитарной системы клещевого энцефалита в окрестностях Новосибирска и их влияния на заболеваемость населения с 1980 по 2010 г. / В. Н. Бахвалова [и др.] // Современные аспекты природной очаговости болезней : материалы Всерос. конф. с междунар. участием, посвящ. 90-летию ФБУН «Омский научно-исследовательский институт природноочаговых инфекций» Роспотребнадзора (1–2 ноября 2011 г., Омск). – Омск : Омск. науч. вестн., 2011. – С. 60.
3. Атлас: Иркутская область (экологические условия развития). – М. ; Иркутск, 2004. – 90 с.
4. Беклемишев В. Н. Биоценологические основы сравнительной паразитологии / В. Н. Беклемишев. – М. : Наука, 1970. – 502 с.
5. Взаимоотношение клещей *Ixodes persulcatus* и вируса клещевого энцефалита с красной полевкой (*Clethrionomys rutilus*) в Западной Сибири / В. Н. Бахвалова [и др.] // Паразитология. – 2003. – Т. 37, вып. 1. – С. 18–30.
6. Вирусология. Методы / под ред. Б. Мейхи. – М. : Мир, 1988. – 344 с.
7. Зоологические предпосылки существования на Северном Урале инфекций человека, передающихся иксодовыми клещами области / Ливанова Н. Н. [и др.] // Актуальн. проблемы природной очаговости болезней : материалы Всерос. конф. с междунар. участием, посвящ. 70-летию теории акад. Е.Н. Павловского о природ. очаговости болезней (24–25 нояб 2009 г., Омск). – Омск : Омск. науч. вестн., 2009. – С. 53–55.
8. Кисленко Г. С. Мелкие млекопитающие в природных очагах клещевого энцефалита Средней Сибири. Сообщение 2. Иммунная структура полевок и ее связь с прокормлением преимаго переносчика вируса / Г. С. Кисленко, Ю. С. Коротков, С. П. Чунихин // Мед. паразитология и паразитар. болезни. – 1995. – № 1. – С. 36–40.
9. Коренберг Э. И. Природноочаговые инфекции, передающиеся иксодовыми клещами / Э. И. Коренберг, В. Г. Помелова, Н. С. Осин. – М., 2013. – 463 с.
10. Краминский В. А. Млекопитающие как резервуар ВКЭ в Сибири и на Дальнем Востоке / В.А. Краминский // Докл. Иркут. противочум. ин-та. – Иркутск, 1971. – Вып. 9. – С. 153–155.
11. Кучерук В. В. Методика крупномасштабного картографического изучения пространственной структуры природных очагов болезней человека / В. В. Кучерук [и др.] // Методы медико-географических исследований. – М., 1965. – С. 169–177.
12. Отлов, учёт и прогноз численности мелких млекопитающих и птиц в природных очагах инфекций : метод. указания МУ 3.1.1029-01. Утв. 6.04.2001.
13. Распространение клещевых инфекций в бассейне р. Селенга на территории республик Бурятия и Монголия / Г. А. Данчинова [и др.] // Бюл. ВСНЦ СО РАМН. – 2012. – № 5 (87), ч. 1. – С. 206–209.
14. Рокицкий П. Ф. Биологическая статистика / П. Ф. Рокицкий. – Минск : Вышэйш. шк., 1973. – 320 с.

15. Савицкий Б. П. Опыт количественной оценки роли различных видов мышевидных грызунов в очагах клещевого энцефалита Белоруссии / Б. П. Савицкий // Клещевой энцефалит. – Минск, 1965. – С. 290–294.
16. Современное состояние очага клещевого энцефалита в окрестностях Иркутска / О. В. Мельникова [и др.] // Проблемы особо опасных инфекций. – 2011. – Вып. 4 (110). – С. 30–34.
17. Соколов В. Е. Систематика млекопитающих (Отряды: зайцеобразных, грызунов) / В. Е. Соколов. – М. : Высш. шк., 1977. – 494 с.
18. Эфрон К. М. Об участии землероек-бурозубок в диссеминации вируса клещевого энцефалита / К. М. Эфрон, Ю. В. Морозов // Клещевой энцефалит. – Минск, 1965. – С. 281–282.
19. Alexeev A. N. The types of pathogen transmission by bloodsucking arthropods: ticks as a most specific vectors / A. N. Alexeev // *Acarina*. – 2002. – V. 10, N 1. – P. 81–84.
20. Harrison A. The importance of the aggregation of ticks on small mammal hosts for the establishment and persistence of tick-borne pathogens: an investigation using the R₀ model / A. Harrison, N. C. Bennett // *Parasitology*, 2012 – Vol. 139, N 12. – P. 1605–1613.
21. Mihalca A. D. The role of rodents in the ecology of *Ixodes ricinus* and associated pathogens in Central and Eastern Europe / A. D. Mihalca, A. D. Sándor // *Front Cell Infect Microbiol.*, 2013 – Vol. 1, N. 3. – P. 56.

The Role of Different Species of Small Mammals in Feeding of Immature Stages of the Taiga Tick – the Main Vector of Tick-borne Encephalitis Virus in Pribaikalie

O. V. Mel'nikova, E. A. Vershinin, V. M. Korzun, A. Ya. Nikitin,
Yu. A. Verzhutskaya

Irkutsk Anti-Plague Research Institute of Siberia and the Far East, Irkutsk

Abstract. The analysis of different species of small mammals role in immature taiga ticks feeding in Pribaikalie have been held on the base of trap-catching, parasitological and virological examination during 2004–2014. It is shown that the invasion depends from geographical place of catching, species, sex and age of the animal. The main hosts of the taiga tick larvae are large-toothed redback vole and shrews in the Irkutsk suburbs, and northern redbacked vole in the Eastern shore of lake Baikal. Important role may play large Japanese field mouse and root vole during number recession of the main hosts. Adult males and adult animals of both sexes were primarily affected by immature taiga ticks. The tick-borne encephalitis (TBE) virus antigen have been detected in 23,2 % of brain specimens. Two TBE strains have been isolated – from toothed redback vole and shrew.

Keywords: taiga tick, larvae, nymph, rodents, insect-eating mammals, tick-borne-encephalitis virus.

Мельникова Ольга Витальевна
кандидат биологических наук, старший
научный сотрудник
Иркутский научно-исследовательский

Mel'nikova Ol'ga Vitalyevna
Candidate of Sciences (Biology)
Senior Research Scientist
Irkutsk Anti-plague Research Institute of

*противочумный институт
Роспотребнадзора
664047, г. Иркутск, Трилиссера, 78
тел.: (3952)22-01-37
e-mail: m_olya_v@mail.ru*

*Siberia and Far East of Rospotrebnadzor
78, Trilisser st., Irkutsk, 664047
tel.: (3952)22-01-37
e-mail: m_olya_v@mail.ru*

*Вершинин Евгений Александрович
кандидат биологических наук, научный
сотрудник
Иркутский научно-исследовательский
противочумный институт
Роспотребнадзора
664047, г. Иркутск, Трилиссера, 78
тел.: (3952)22-01-37
e-mail: eaverschinin@mail.ru*

*Vershinin Evgeniy Aleksandrovich
Candidate of Sciences (Biology)
Research Scientist
Irkutsk Anti-plague Research Institute of
Siberia and Far East of Rospotrebnadzor
78, Trilisser st., Irkutsk, 664047
tel.: (3952)22-01-37
e-mail: eaverschinin@mail.ru*

*Корзун Владимир Михайлович
доктор биологических наук, ведущий
научный сотрудник
Иркутский научно-исследовательский
противочумный институт
Роспотребнадзора
664047, г. Иркутск, Трилиссера, 78
тел.: (3952)22-01-37
e-mail: vkorzun@inbox.ru*

*Korzun Vladimir Mikhailovich
Doctor of Sciences (Biology)
Leading Research Scientist
Irkutsk Anti-plague Research Institute of
Siberia and Far East of Rospotrebnadzor
78, Trilisser st., Irkutsk, 664047
tel.: (3952)22-01-37
e-mail: vkorzun@inbox.ru*

*Никитин Алексей Яковлевич
доктор биологических наук, ведущий
научный сотрудник
Иркутский научно-исследовательский
противочумный институт
Роспотребнадзора
664047, г. Иркутск, Трилиссера, 78
тел.: (3952)22-01-37
e-mail: nikitin_irk@mail.ru*

*Nikitin Aleksey Yakovlevich
Doctor of Sciences (Biology)
Leading Research Scientist
Irkutsk Anti-plague Research Institute of
Siberia and Far East of Rospotrebnadzor
78, Trilisser st., Irkutsk, 664047
tel.: (3952)22-01-37
e-mail: nikitin_irk@mail.ru*

*Вержущая Юлия Алексеевна
кандидат биологических наук, научный
сотрудник
Иркутский научно-исследовательский
противочумный институт
Роспотребнадзора
664047, г. Иркутск, Трилиссера, 78
тел.: (3952)22-01-37
e-mail: linika@mail.ru*

*Verzhutskaya Yulia Alekseevna
Candidate of Sciences (Biology)
Research Scientist
Irkutsk Anti-plague Research Institute of
Siberia and Far East of Rospotrebnadzor
78, Trilisser st., Irkutsk, 664047
tel.: (3952)22-01-37
e-mail: linika@mail.ru*